
JUMLAH TOTAL BAKTERI DAN *COLIFORM* DALAM AIR SUSU SAPI SEGAR PADA PEDAGANG PENGECEK DI KOTA SEMARANG

1. Dr. Ludfi Santoso, MSc, DTM & H
2. Dra. MG. Isworo Rukmi M. Kes
3. Oneik Lestari

Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
Email: oneik.lestari@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas mikrobiologis air susu sapi segar masih menjadi masalah kesehatan masyarakat sampai saat ini. Kota Semarang merupakan salah satu kota yang memiliki daerah penghasil air susu sapi dan tingkat konsumsi susu sapi segar masyarakat mengalami peningkatan. Air susu merupakan bahan pangan yang mengandung gizi seimbang yang diperlukan oleh tubuh, namun air susu sangat rentan terjadi kontaminasi serta menjadi media pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah total bakteri dan *coliform* dalam air susu sapi segar pada pedagang pengecer di Kota Semarang berdasarkan standart SNI. Pengujian 13 sampel air susu dari 13 pedagang pengecer diuji di laboratorium untuk mengetahui jumlah total bakteri dan *coliform*, metode pengujian untuk total bakteri menggunakan *Pour Plate Count* dan pengujian *coliform* menggunakan metode *Most Probable Number*. Hasil menunjukkan bahwa jumlah total bakteri tertinggi adalah $1,1 \times 10^6$ CFU/ml, angka tersebut melebihi batas maksimum standart SNI yaitu 1×10^6 CFU/ml. Keseluruhan sampel penelitian memiliki jumlah *coliform* (40 MPN/ml-24.000 MPN/ml) angka tersebut melebihi batas SNI yakni 20 MPN/ml, hal ini menunjukkan adanya cemaran kotoran pada produk air susu dan sanitasi lingkungan yang buruk. Kualitas mikrobiologis air susu sapi dipengaruhi oleh status kesehatan sapi, umur sampel dan penerapan prosedur pemerahan dan penanganan air susu sapi segar pasca panen secara tepat.

Kata Kunci : Jumlah total bakteri, *Coliform*
Kepustakaan : 51 (1985-2012)

Pendahuluan

Air susu sapi segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat, diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, kadungan alami tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun serta belum mendapatkan perlakuan apapun kecuali proses pendinginan. Susu mengandung zat-zat sempurna yang

diperlukan oleh tubuh seperti protein, karbohidrat, lemak dan vitamin dalam jumlah yang seimbang serta merupakan media untuk pertumbuhan bakteri pada pH \pm 6,80.

Standar mutu air susu sapi segar merupakan rincian persyaratan yang mencakup kriteria 1) Inderawi, antara lain: bau, rasa, kenampakan warna; 2) Fisikawi, yaitu bentuk, ukuran, kotoran; 3) Kimiawi, antara lain: pH, kadar nutrisi atau senyawa kimia dan 4) Mikrobiawi antara lain: jumlah bakteri, kapang/jamur dan *yeast*. Kriteria ini sebagai acuan untuk menjaga keamanan dan konsistensi mutu air susu sapi segar. Kualitas mikrobiologis susu merupakan salah satu standart mutu yang perlu diperhatikan, kondisi mikrobiologis air susu dipengaruhi oleh kontaminasi yang menyebabkan air susu tidak layak konsumsi dan mengakibatkan gangguan kesehatan mulai dari diare, mual-mual sampai pada keracunan pangan (*food borne disease*).

Kasus keracunan air susu sapi segar di Indonesia dilaporkan pada September 2004 terjadi keracunan pada 72 siswa SD di Tulung Agung, 73 karyawan Carefour di Surabaya dan 300 siswa SD di Bandung. Pada 2 Juni 2009 10 siswa SD di Cipayung Jakarta dan 293 siswa di Kabupaten Bandung mengalami mual-mual setelah mengkonsumsi air susu sapi segar dalam kemasan. Tahun 2010 kasus keracunan menyerang semua siswa kelas 1-5 sejumlah 116 siswa di SD Grecol Purbalingga dan tahun 2011 di Kediri 31 siswa mengalami mual-mual serta korban meninggal 2 orang akibat keracunan air susu sapi segar di Sumatra Utara.

Kontaminasi air susu dapat berakibat pada kejadian keracunan yang membuktikan bahwa pentingnya pengawasan terhadap keamanan air susu yang dikonsumsi masyarakat dan berdampak pada kesehatan masyarakat. Untuk mencegah adanya kontaminasi pada air susu, maka diperlukan standar prosedur pemerahan dan penanganan air susu pasca panen. Prosedur meliputi persiapan sapi yang akan diperah, kondisi kandang, kondisi pemerah, peralatan dan proses penyimpanan. Kontaminasi air susu bersumber dari tubuh sapi yang kotor, tangan pemerah yang kurang bersih, keadaan kandang yang kurang bersih serta debu/faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap air susu.

Perhitungan jumlah total bakteri pada air susu sapi segar bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri yang telah mengkontaminasi air susu sapi segar pada pedagang pengecer. Pemeriksaan *coliform* merupakan parameter sanitasi air susu dan indikasi adanya kotoran hewan atau manusia yang mencemari. Hasil perhitungan kedua pemeriksaan tersebut akan disesuaikan dengan batas SNI. Pemeriksaan jumlah total bakteri pada air susu sapi segar dalam penelitian ini menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) sedangkan pemeriksaan *coliform* dengan metode *Most Probable Number* (MPN). Teknik ini dilakukan dengan pengenceran sampel dengan larutan pengencer secara terus-menerus.

Penelitian tentang jumlah total bakteri dan *coliform* di TPK (Tempat Pelayanan Koperasi) di Lembang (2011) menunjukkan jumlah bakteri total $3,70 \times 10^6$ CFU/ml dengan *coliform* 2,16 MPN/ml. Total bakteri pada air susu segar di perternakan Wonocolo Surabaya (2011) ditemukan sebesar $1,9 \times 10^6$ CFU/ml. Dari kedua penelitian tersebut diketahui jumlah total bakteri melebihi batas standar SNI sebesar 1×10^6 CFU/ml.

Dari hasil survey pendahuluan diperoleh informasi tentang kebutuhan konsumsi air susu sapi segar di Kota Semarang mengalami peningkatan, kondisi ini tidak didukung oleh jumlah produksi di daerah penghasil air susu di Kota Semarang. Terbatasnya jumlah produk mempengaruhi jumlah pedagang pengecer yang beroperasi, sehingga jumlah pedagang mengalami penurunan. Pedagang pengecer air susu sapi segar menyebar di seluruh wilayah Kota Semarang dan beroperasi mulai pukul 06.00-10.00 WIB. Mereka menyortir air susu ke pelanggan dan memasarkan langsung ke konsumen. Perlakuan khusus yaitu rantai dingin selama produksi, transportasi, penyimpanan air susu harus pada suhu dingin ($0-4^{\circ}\text{C}$) wajib dilakukan untuk mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada air susu. Namun perlakuan rantai dingin tersebut tidak dilakukan oleh para pedagang pengecer air susu sapi segar di wilayah Kota Semarang.

Berdasarkan uraian di atas dan hasil penelitian terdahulu maka diperlukan penelitian untuk mengetahui berapa jumlah total bakteri dan *coliform* dalam air susu sapi segar pada pedagang pengecer di kota Semarang berdasarkan SNI dan standart prosedur proses pemerahan dan penanganan air susu sapi segar. Dari hasil penelitian ini diharapkan mampu mengetahui kondisi

dan kelayakan konsumsi air susu sapi segar yang beredar di masyarakat ditinjau dari jumlah total bakteri dan *coliform*.

Metode Penelitian

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil 13 sampel air susu sapi segar yang berasal dari pedagang pengecer yang memiliki wilayah pemasaran di Kota Semarang. Sampel air susu sapi segar di ambil sesuai dengan kondisi di lapangan, waktu pengambilan sampel mulai pukul 09.00 sampai dengan 11.00 WIB sesuai dengan waktu pemasaran air susu sapi segar oleh pedagang pengecer.

Sampel air susu di ambil sebanyak 1 liter untuk setiap pedagang pengencer, pengambilan sampel sesuai dengan kondisi wadah yang digunakan untuk kemasan air susu sapi segar dalam proses pemasaran. Keseluruhan sampel diletakkan dalam ice box dengan suhu (0-40C), hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas susu dan pertumbuhan bakteri dihambat selama dalam perjalanan. Sampel air susu kemudian dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Sains Matematika, Universitas Diponegoro Semarang.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk pemeriksaan bakteri adalah metode TPC (Total Plate Count) dengan cara tuang (Pour Plate). Prinsip dari metode TPC ini adalah apabila sel bakteri yang masih hidup ditumbuhkan di media agar, maka sel tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Pengujian Coliform menggunakan metode MPN (Most Probable Number) dengan 3 seri tabung dengan mencocokkan kombinasi hasil tabung positif dengan tabel MPN, pengujian terdiri dari uji pendugaan (*Presumptive Test*), uji penegasan (*Confirmed Test*) dan uji pelengkap (*Complited Test*).

Hasil dan Pembahasan

Jumlah bakteri dihitung dengan mengalikan jumlah koloni yang tumbuh pada media dengan pengencerannya. Perhitungan jumlah coliform pada sampel air susu sapi segar dilakukan dengan pencocokan hasil tabung positif dengan

tabel MPN seri 3 tabung. Para pedagang pengecer ditemukan di beberapa wilayah di Kota Semarang meliputi daerah Sampangan, Tanah Mas, Tembalang, Tlogosari, Dr. Cipto, Banyumanik dan Pedurungan. Data asal sampel air susu sapi segar dalam penelitian ini tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.2 Distribusi asal sampel air susu sapi segar

Kode Sampel	Asal Sampel	Jumlah
A	Randusari	3
B	Jatirejo	5
C	Nongkosawit	3
D	Cempaka	2

Hasil pengujian total bakteri & *coliform* dalam air susu sapi segar pada pedagang pengecer yang memiliki wilayah pemasaran di Kota Semarang terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Jumlah total bakteri (CFU/ml), jumlah *coliform* (MPN/100ml), umur sampel dan wadah pada sampel air susu

Kode Sampel	Total bakteri (CFU/ml)	<i>Coliform</i> (MPN/100ml)	Umur sampel (Jam)	Wadah
A-1	$9,3 \times 10^7$	2400	7	Plastik
A-2	$8,8 \times 10^7$	2400	6	Jerigen
A-3	$9,1 \times 10^7$	2400	6	Milk Can
B-1	$7,1 \times 10^7$	2400	6	Jerigen
B-2	$6,6 \times 10^7$	2400	5,5	Plastik
B-3	$6,0 \times 10^7$	2400	8	Plastik
B-4	$6,8 \times 10^7$	2400	4,5	Jerigen
B-5	$7,4 \times 10^7$	2400	4	Plastik

C-1	$4,8 \times 10^7$	2400	4,5	Jerigen
C-2	$4,4 \times 10^7$	2400	5	Botol
C-3	$4,0 \times 10^7$	2400	7	Plastik
D-1	$3,8 \times 10^7$	2400	4,5	Plastik
D-2	$3,5 \times 10^7$	2400	3,5	Milk Can

Hasil penelitian diketahui bahwa sampel penelitian berasal dari Kecamatan Gunungpati yang merupakan sentra penghasil susu, 4 kelurahan yang merupakan daerah asal sampel yaitu Nongkosawit, Jatirejo, Cempaka dan Randusari. Keempat daerah tersebut memiliki karakteristik yang sama dan menggunakan sistem peternakan rakyat, dari hasil penelitian menunjukkan sampel air susu yang berasal dari Kelurahan Cempaka memiliki kualitas mikrobiologis dan sistem peternakan yang lebih baik dibandingkan dengan ketiga daerah yang lain, hal ini dikarenakan daerah tersebut telah memiliki paguyuban peternak yang telah mendapatkan pembinaan sistem peternakan terpadu dari dinas terkait.

Keseluruhan sampel penelitian diketahui tidak melakukan keseluruhan SOP (*Standart Operasional Prosedur*) pemerahan dan penanganan susu pasca panen yang meliputi persiapan sapi yang akan diperah, kondisi kandang, tindakan pemerah & proses penyimpanan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Yeni (2009) menyatakan bahwa sanitasi kondisi yang buruk berhubungan dengan buruknya kualitas bakteriologi air susu sapi segar. Makalah oleh Sri U & Ridwan dalam lokakarya keamanan pangan dan produk ternak menyebutkan bahwa persiapan sapi dan kebersihan sapi sangat menunjang jumlah bakteri dalam produk air susu yang dihasilkan, dari hasil penelitian yang diperoleh di lapangan dan penelitian lain yang mendukung dapat diketahui bahwa pelaksanaan tindakan yang tidak sesuai SOP (*Standart Operasional Prosedur*) pemerahan dan penanganan susu pasca panen mempengaruhi kualitas mikrobiologis mutu air susu sapi yang dihasilkan.

Perlakuan khusus yaitu rantai dingin pada penanganan air susu sapi segar perlu diperhatikan untuk menghindari perkembangbiakan bakteri dalam air susu. Rantai dingin adalah tindakan yang dilakukan untuk menjaga air susu tetap pada temperatur dingin atau $<4^{\circ}\text{C}$ yang dimulai setelah pemerahan, dari hasil penelitian diketahui penerapan rantai dingin hanya dilakukan pada sampel D-1 dan D-2 (Tabel 4.9.) yang berasal dari Kelurahan Cempaka yang merupakan daerah pembinaan dari Dinas Peternakan. Perlakuan rantai dingin mempengaruhi tinggi rendahnya jumlah bakteri dan ketahanan air susu sapi segar.

Menurut FAO dan WHO (1997), untuk memperoleh air susu yang bermutu tinggi dan aman dikonsumsi diperlukan manajemen yang baik meliputi sanitasi alat-alat operasional pemerahan dan lingkungan (pakan, kandang, operator), kebersihan dan kesehatan ternak, serta kebersihan sumber air dan penanganan air susu setelah pemerahan. Selain itu perlu menerapkan cara penanganan makan yang sehat meliputi lingkungan, cara produksi/peralatan, penanganan, penyimpanan dan transportasi, pencucian, pemeliharaan dan tenaga kerja, sesuai rekomendasi Codex. Kondisi susu sapi segar di Kota Semarang diketahui kurang memenuhi standart bila ditinjau dari tahapan pemerahan dan penanganan, untuk itu diperlukan pengawasan dan pembinaan agar keamanan susu sapi segar tetap terjaga.

Pengujian sampel dari hasil penelitian diperoleh jumlah total bakteri dengan pengenceran 10^7 , angka tertinggi ditemukan pada sampel A-1 yaitu $9,8 \times 10^7$ CFU/ml dan sampel terendah sebesar $3,5 \times 10^7$ CFU/ml dari sampel D-2 (Tabel 4.2.). Hasil tersebut menunjukkan bahwa dari total sampel penelitian keseluruhan sampel memiliki angka melebihi batas SNI untuk total bakteri yakni (1×10^6 CFU/ml).

Faktor yang mempengaruhi kualitas mikrobiologis pada keseluruhan sampel diantaranya tidak melaksanakan standart prosedur pemerahan dan penanganan air susu pasca panen terutama tindakan pemerah. Prosedur penyimpanan air susu pasca panen yaitu rantai dingin tidak diterapkan

pada keseluruhan sampel (kecuali sampel D-1 dan D-2), selain itu umur sampel susu diduga mempengaruhi kualitas mikrobiologis pada air susu, dari hasil penelitian diperoleh bahwa sampel dengan jumlah total bakteri tertinggi adalah A1 bukan sampel yang memiliki umur sampel terlama sehingga diduga kualitas mikrobiologis air susu selain *treatment* yang dilakukan pada air susu dan umur sampel air susu, faktor lain yang diduga mempengaruhi kualitas mikrobiologis adalah faktor intrinsik meliputi jenis sapi perah, kesehatan sapi, kualitas organoleptis susu dan pakan sapi.

Hasil pengujian *coliform* terhadap sampel air susu sapi segar yang dipasarkan di Kota Semarang dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) memperoleh hasil bahwa seluruh sampel penelitian melebihi standart SNI (20 MPN/ml). Kandungan jumlah *coliform* dari keseluruhan sampel sebesar 2400 MPN/100ml (Tabel 4.9.), dengan ditemukan kandungan *coliform* dalam jumlah yang tinggi pada sampel penelitian, hal ini membuktikan bahwa adanya cemaran kotoran yang berasal dari hewan ternak pada produk air susu dan sanitasi yang buruk pada keseluruhan peternakan sampel penelitian. Dalam semiloka Nasional dikemukakan bahwa *coliform* dapat dihambat dengan menerapkan SOP (*Standart Operasional Prosedur*) pada proses pemerahan, pengolahan dan penyimpanan produk susu secara tepat.

Kesimpulan

1. Kondisi air susu sapi segar pada pedagang pengecer di Kota Semarang diketahui :
 - a. Semua peternakan asal air susu sapi segar tidak melaksanakan keseluruhan prosedur pemerahan & penanganan air susu pasca panen.
 - b. Kualitas mikrobiologis susu sapi segar yang berasal dari Kelurahan Cempoko memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan daerah yang lain, dikarenakan telah mendapatkan pembinaan pada paguyuban kelompok ternak dari Dinas Peternakan Kota Semarang.

-
- c. Pelaksanakan rantai dingin pada air susu hanya dilakukan pada prosuk susu yang berasal dari Kelurahan Cempoko.
 2. Jumlah total bakteri pada sampel air susu sapi segar tertinggi adalah $1,1 \times 10^6$ CFU/ml yang melebihi standart batas maksimum SNI, menunjukan kualitas awal susu, *treatment* dan kontainer (rantai dingin) mempengaruhi tingginya angka total bakteri pada air susu.
 3. Jumlah coliform keseluruhan sampel penelitian melebihi standart batas maksimum SNI sebesar 40 MPN/ml, yang menunjukan tingginya cemaran yang berasal dari kotoran ternak pada produk air susu dan peternakan memiliki sanitasi yang buruk.

Saran

1. Bagi Intansi Lintas Sektor
 - a. Upaya pengawasan terhadap produk air susu sapi segar yang beredar di masyarakat masih kurang intensif, sehingga diperlukan kerjasama antar sektor yaitu Dinas Perternakan dan Dinas Kesehatan untuk menghindari permasalahan kesehatan yang disebabkan produk air susu.
 - b. Melakukan pembinaan mengenai prosedur pemerahan dan penanganan yang benar kepada seluruh peternak di Kota Semarang.
2. Bagi Pedagang Pengecer
 - a. Melaksakan perlakuan khusus terutama “rantai dingin” untuk mengindari berkembangbiaknya mikroba dalam air susu.
 - b. Menggunakan wadah susu khusus “*Milk can*” dalam pemasaran air susu untuk menjaga ketahanan produk air susu.
 - c. Memperhatikan waktu pemasaran susu dan tidak menambahkan bahan apapun yang mengurangi kemurnian air susu.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Melakukan pengawasan produk air susu sapi segar yang beredar di masyarakat apabila ada produk air susu sapi segar yang mecurigakan segera dilaporkan kepada dinas terkait untuk mendapatkan penanganan.

- b. Lebih selektif dalam memilih produk air susu sapi segar yang akan dikonsumsi oleh keluarga.
4. Bagi Peneliti lain
 - a. Perlu dilakukan pendataan secara menyeluruh terhadap jumlah populasi pedagang air susu sapi segar di Kota Semarang.
 - b. Perlu dilakukan pengujian jumlah total bakteri dan *coliform* dengan metode yang sesuai dengan standart pengujian SNI.
 - c. Perlu dilakukan analisis bivariat terhadap data penelitian yang telah ditemukan terkait prosedur pemerahan dan penanganan air susu pasca panen.
 - d. Perlu dilakukan pengujian lebih lengkap yang mendukung data tentang kelayakan dan keamanan produk air susu sapi segar untuk dikonsumsi masyarakat.

Daftar Pustaka

1. Miskiyah. *Kajian Standart Nasional Indonesia Susu Cair Indonesia*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2011
2. Rahmawati I., Anwar M. & Mustofa H. *Total Bakteri Dalam Susu Segar Di Tiap Tahapan Pasca Panen Pada Pertenakan Sapi Perah Di Wonocolo Surabaya*. Surabaya: FKH Unair, 2011
3. Suwito W. *Bakteri Yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi & Cara Pengendaliannya*. Yogyakarta: Balai Pengkajian Teknologi, 2010
4. Balai Besar Ternak Unggul (BBPTU) Baturaden. *Pemeriksaan Keracunan Susu*. Purbalingga, Departemen Pertanian dan Perternakan, 2010
5. Tempo News (online) Berita Keracunan Susu Pada Tahun 2011, (<http://www.tempo.co/read/news/2011/10/26/180363398/Korban-Keracunan-Bertambah-Pembagian-Susu-Bupati-Dihentikan> diakses pada 13 Mei 2012)
6. Liputan 6 News, (<http://berita.liputan6.com/read/354221/dua-orang-tewas-keracunan-susu> diakses pada 31 Mei 2012)
7. Bahri S. *Beberapa Aspek Keamanan Pangan Asal Ternak Di Indonesia*. Bogor: Balai Besar Penelitian Veteriner, 2008
8. Girisonto. *Petunjuk Praktis Berternak Sapi Perah*. Yogyakarta: Karnisius, 1995. Hal : 87-89

-
9. Balia R L., Ellin H., & Denny S. *Jumlah Bakteri Total Dan Koliform Pada Susu Segar Peternakan Sapi Perah Rakyat & Susu Pasteurisasi Tanpa Kemasan Di Pedagang Kaki Lima*. Bandung: Fakultas Peternakan Unpad, 2009
 10. Grahatika R. *Identifikasi & Pemeriksaan Jumlah Total Bakteri Pada Susu Sapi Di Kabupaten Karanganyar*. Skripsi Fakultas Farmasi UMS, 2009
 11. Badan Standarisasi Nasional. SNI. 3141.7: 2011. Susu Segar-Bagian 1: Sapi. (http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/11914 diakses pada 08 Januari 2012)
 12. Usmiati S. & Abu B. *Teknologi Penanganan & Pengamanan Susu Sapi Segar dan Pengolahannya*. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII "Dukungan Teknologi Untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewani Dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian : Bogor, 2010. Hal:101-108
 13. Martini & Woeryanto. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Berkelanjutan Edisi 1*. Bagian Epidemiologi FKM Undip: Semarang, 2011
 14. Rahmawati, Y. *Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Bakteriologis Susu Sapi Segar Pada Peternakan Sapi Perah Rakyat di Wilayah Unggaran*. Semarang : Skripsi FKM UNDIP, 2009
 15. Ridwan T., Mursono J & Sri U. *Review Hasil-hasil Penelitian Keamanan Pangan Produk Peternakan*. Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan. Balai besar penelitian & pengembangan pascapanen pertanian, Bogor, 2011